

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

04.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 6月17日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-176129

[ST.10/C]:

[JP2002-176129]

出 願 人
Applicant(s):

東洋紡績株式会社

REC'D 05 JUN 2003

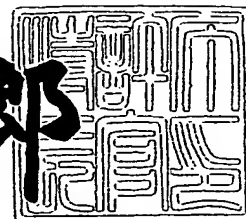
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035941

【書類名】 特許願

【整理番号】 CN02-0458

【提出日】 平成14年 6月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社
総合研究所内

【氏名】 小田 勝二

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社
総合研究所内

【氏名】 阪本 悟堂

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社
総合研究所内

【氏名】 村瀬 浩貴

【特許出願人】

【識別番号】 000003160

【氏名又は名称】 東洋紡績株式会社

【代表者】 津村 準二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000619

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高強度ポリオレフィン繊維およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 重量平均分子量が 60,000～600,000、重量平均分子量と数平均分子量の比 (M_w/M_n) が 4.5 以下で複屈折率 (Δn) が 0.008 以上のポリオレフィン未延伸糸を、当該未延伸糸の結晶分散温度以下の温度で延伸することを特徴とする高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

【請求項 2】 紡糸から延伸までの総延伸倍率が 1500 倍以上であることを特徴とする請求項 1 記載の高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

【請求項 3】 ポリオレフィンが、実質エチレンからなるポリエチレンであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

【請求項 4】 未延伸糸の結晶分散温度以下の温度で延伸した後、更に一段以上延伸することを特徴とする請求項 1～3 記載の高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の製造方法により得られた平均強度が 15 cN/dtex 以上、平均弾性率が 500 cN/dtex であることを特徴とする高強度ポリオレフィン繊維。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種スポーツ衣料や防弾・防護衣料・防護手袋や各種安全用品などの高性能テキスタイル、タグロープ・係留ロープ、ヨットロープ、建築用ロープなどの各種ロープ製品、釣り糸、ブラインドケーブルなどの各種組み紐製品、漁網・防球ネットなどの網製品さらには化学フィルター・電池セパレーター・コンデンサーセパレーターや各種不織布の補強材あるいはテントなどの幕材、又はヘルメットやスキー板などのスポーツ用やスピーカーコーン用やプリプレグなどのコンポジット用の補強繊維など、産業上広範囲に応用可能な新規な高強度ポリオレフィン繊維の製造方法およびそれより得られた高強度ポリオレフィン繊維に関する。

【0002】

【従来の技術】

高強度ポリオレフィン繊維に関しては例えば、特公昭60-47922号公報、特公昭62-257414号公報に開示されるごとく、超高分子量のポリエチレンを原料にし、いわゆる“ゲル紡糸法・溶液紡糸”により従来に無い高強度・高弾性率繊維が得られることが知られており、既に産業上広く利用されている。

【0003】

熔融紡糸による高強度ポリオレフィン繊維に関しては例えば、USP4228118に開示されている。同特許によれば、少なくとも20,000の数平均分子量および125,000より小さい重量平均分子量を有するポリエチレンを220～335℃に保たれた紡糸口金から押し出し少なくとも30m/minの速度で引き取り、115～132℃で20倍以上延伸することにより少なくとも強度10.6cN/dtex以上の高強度ポリエチレン繊維の製造方法が開示されている。

【0004】

また特表平8-504891号公報には、高密度を有するポリエチレンを紡糸口金を介して熔融紡糸し、得られた繊維を50～150℃で延伸することによって製造される高強度ポリエチレン繊維に於いて、熔融紡糸に供せられるポリエチレンがエチレンの単独重合体であって、重量平均分子量 M_w が125000～175000であること、数平均分子量 M_n が26000～33000であること、ポリマー分散性(M_w/M_n)が5未満であること、および密度が0.955g/cm³より大きいこと、という条件を満たすと共に、延伸段階における延伸の度合いが少なくとも400%であることを特徴とする高強度ポリエチレン繊維の製造方法が開示されている。該特許の特徴は、ポリマー分散性と原料ポリエチレンの密度を上記値にコントロールすることである。

【0005】

さらに、特開平11-269717号公報には、重量平均分子量が200,000～450,000の結晶性ポリプロピレンからなる、高強度ポリプロピレン繊維が開示されているものの、該特許で得られる高強度繊維の強度は、高々13

cN/dtex 程である。該特許の特徴は、メルトフローレートの異なる 2 種の原料ポリプロピレンをブレンドし熔融紡糸を行い、加圧水蒸気を使用して、120～180℃の延伸温度下で前記繊維を 5 倍以上に延伸することである。

【0006】

ゲル紡糸・溶液紡糸に於いては溶媒・重合体との混合物を使用することから、工業的に見るとコストが非常に高くなる。つまり、該特許に開示されている方法では、原料ポリエチレンの濃度は高々 50% 以下であり生産性に乏しい。又、溶媒を使用すると回収・精製設備などの付帯設備が必ず必要になりコストがかかる。さらに、環境面でも好ましく無い。

【0007】

さらに熔融紡糸では、いくつかの技術が開示されているが、いずれにしても非常に限定された生産条件でのみ該繊維の高強度化が達成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ゲル紡糸・溶液紡糸の用に溶媒・重合体との混合物を用いなくて高強度ポリオレフィン繊維を製造する方法を提供する。又、従来の熔融紡糸法で開示されている、非常に限られた分子量範囲、ポリマー密度、生産条件以外で、生産性に優れる高強度ポリオレフィン繊維の製造方法を提供する。つまり本発明は、新規な高強度ポリオレフィン繊維の製造方法およびそれより得られた高強度ポリオレフィン繊維に関する。

【0009】

【課題を解決する為の手段】

即ち、本発明は以下の構成からなる。

1. 重量平均分子量が 60,000～600,000、重量平均分子量と数平均分子量の比 (M_w/M_n) が 4.5 以下で複屈折率 (Δn) が 0.008 以上のポリオレフィン未延伸糸を、当該未延伸糸の結晶分散温度以下の温度で延伸することを特徴とする高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。
2. 紡糸から延伸までの総延伸倍率が 1500 倍以上であることを特徴とする上記第 1 記載の高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

3. ポリオレフィンが、実質エチレンからなるポリエチレンであることを特徴とする上記第1又は2記載の高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

4. 未延伸系の結晶分散温度以下の温度で延伸した後、更に一段以上延伸することを特徴とする上記第1～3記載の高強度ポリオレフィン繊維の製造方法。

5. 上記第1記載の製造方法により得られた平均強度が 15 cN/dtex 以上、平均弾性率が 500 cN/dtex であることを特徴とする高強度ポリオレフィン繊維。

【0010】

以下、本発明を詳述する

本発明の最大の特徴は、重合体の重量平均分子量が $60,000\sim 600,000$ であり、重量平均分子量と数平均分子量の比(M_w/M_n)が4.5以下である重合体を、複屈折率(Δn)が0.008以上となる引取り速度と吐出線速度の比(ドラフト比)で熔融紡糸して、得られた当該未延伸系の結晶分散温度以下の温度で延伸することである。

【0011】

即ち本繊維の製造に当たっては、重合体の重量平均分子量が $60,000\sim 600,000$ であることが重要であり、重量平均分子量と数平均分子量の比(M_w/M_n)が4.5以下となることが重要である。好ましくは、重合体の重量平均分子量が $60,000\sim 300,000$ であることが重要であり、重量平均分子量と数平均分子量の比(M_w/M_n)が4.0以下となることが重要である。更に好ましくは、重合体の重量平均分子量が $60,000\sim 200,000$ であることが重要であり、重量平均分子量と数平均分子量の比(M_w/M_n)が3.0以下となることが極めて重要である。

【0012】

本発明における重合体とは、その繰り返し単位が実質的にエチレンであるポリエチレンであることを特徴とする。このようなポリエチレンは、例えば、特許2963199に開示されるようにメタロセン触媒を用いて重合することが可能であるが、それにより限定されるものではない。

【0013】

重合体の重量平均分子量が60,000未満となると溶融成形加工をし易いものの分子量が低い為実際に得られる糸の強度は小さいものとなる。又、重合体の重量平均分子量が600,000を越えるような高分子量では溶融粘度が極めて高くなり、溶融成型加工が極めて困難となる。又、繊維状態の重量平均分子量と数平均分子量の比が4.5以上となると同じ重量平均分子量の重合体を用いた場合と比較し最高延伸倍率が低く又、得られた糸の強度は低いものとなる。これは、緩和時間の長い分子鎖が延伸を行う際に延びきることが出来ずに破断が生じてしまうことと、分子量分布が広くなることによって低分子量成分が増加する為に分子末端が増加することにより強度低下が起こると推測している。

【0014】

本発明では、鋭意検討することにより上記の様な重合体から、高強度ポリオレフィン繊維を得る手法を発明した。つまり、このような重合体を押し出し機で溶融し、ギアポンプにて定量的に紡糸口金を介して吐出させる。その後、複屈折率(Δn)が0.008以上、好ましくは0.010以上、更に好ましくは0.014以上となる、引取り速度と吐出線速度の比(ドラフト比)で冷風にて該糸状を冷却固化しながら未延伸糸を得ることが重要である。即ち、引き取り速度と吐出線速度との比が100以上、好ましくは150以上、更に好ましくは200以上であることが重要である。吐出線速度と引取り速度の比は、紡糸口金口径、単孔吐出量、オレフィンポリマー密度、引取り速度から計算することが出来る。

【0015】

次いで得られた未延伸糸を、少なくとも該繊維の結晶分散温度以下の温度で延伸を行ない、次いで該一段延伸糸を結晶分散温度以上の温度で一段以上延伸を行うことが重要であるが、この時、紡糸から延伸までの総延伸倍率を1500倍以上、好ましくは2000倍以上、更に好ましくは3000倍以上とすることが極めて重要である。この様な延伸条件を採用することにより驚く程、繊維の物性が向上することを見いだした。延伸工程は、一度巻き取った未延伸糸をオフラインにて延伸工程を行っても良いし、紡糸工程から一旦巻き取ることなしにそのまま延伸工程を行ってももちろん良い。延伸方法は特にこだわらない。これまでに公知な手法、例えばローラー延伸、ふく射パネル延伸、スチームジェット延伸、ピ

ン延伸などが推奨されるがこれに限定されるものではない。

【0016】

通常ポリエチレン配向物の最も高温側に観察される吸収は、結晶分散と呼ばれており、結晶相内の分子鎖熱運動に直接関与していると考えられている。この結晶分散温度は、動的粘弾性測定を行うことで測定することが出来る。即ち、測定で得られた貯蔵弾性率、損失弾性率から、損失正接を計算し、各温度で得られたこれらの三つの値を対数で縦軸に取り、横軸を温度でプロットし最も高温側に現れる吸収が結晶分散である。

【0017】

USP 4 2 2 8 1 1 8 号、特表平 8 - 5 0 4 8 9 1 号公報、特開平 5 - 1 8 6 9 0 8 号公報等、多数の文献に開示されるように、ポリオレフィン繊維を延伸する場合、該繊維を加熱し少なくとも 5 0 °C 以上で延伸することが、物性面・生産性面でも好ましいことが開示されている。しかしながら、本発明では驚くべきことに、これまでの技術と相反して該繊維の結晶分散温度以下の温度条件で該繊維を延伸すると飛躍的に繊維物性が向上することを見だし、本発明に到達した。

【0018】

即ち、該未延伸系の結晶分散温度以下の温度、具体的には 6 5 °C 以下で延伸を行い、該未延伸系の結晶分散温度以上融点以下の温度、具体的には 9 0 °C 以上で更に延伸することが望ましい。好ましくは未延伸繊維の結晶分散温度より 1 0 °C 以上低い温度、更に好ましくは 2 0 °C 以上低い温度で一段目の延伸を行うことが極めて重要である。又、二段目の延伸以降は、該繊維の結晶分散温度より好ましくは 2 0 °C 以上高い温度、さらに好ましくは 3 0 °C 以上高い温度で延伸を行うことが重要である。

【0019】

該未延伸系の結晶分散温度散以下の温度で一段目の延伸を行うことによって、繊維物性が向上する理由は定かでは無いが、以下の様に推測している。つまり、該繊維の結晶分散温度以下の温度で延伸を行うことにより、繊維により延伸張力がかかる。又、該繊維の結晶分散温度以下で延伸を行っているが為に、結晶自体は延伸によって動きにくく、主に非晶部分のみの延伸が行われる。つまり、超

延伸の様に結晶からの分子鎖の引きずり出しが極めて起こりにくい。このことによって、二段目以降の延伸がスムーズに行われる様な構造が繊維に形成され、二段目以降の延伸がスムーズに行われ、延伸後の繊維の物性が向上するものと推測しているが、詳細は定かで無い。

【 0 0 2 0 】

また、本発明においては延伸温度も然ることながら、紡糸において未延伸系の複屈折率 (Δn) を高くすること、即ち、分子配向をより促進させることが極めて重要である。分子を高度に配向させることによって、一段目以降の延伸がよりスムーズに行なえるものと推測する。

【 0 0 2 1 】

以下に本発明における特性値に関する測定法および測定条件を説明する

【 0 0 2 2 】

(強度・弾性率)

本発明における強度、弾性率は、オリエンティック社製「テンシロン」を用い、試料長 2 0 0 m m (チャック間長さ)、伸長速度 1 0 0 % / 分の条件で歪-応力曲線を雰囲気温度 2 0 °C、相対湿度 6 5 % 条件下で測定し、破断点での応力を強度 (c N / d t e x)、曲線の原点付近の最大勾配を与える接線より弾性率 (c N / d t e x) を計算して求めた。なお、各値は 1 0 回の測定値の平均値を使用した。

【 0 0 2 3 】

(重量平均分子量 M_w 、数平均分子量 M_n および M_w / M_n)

重量平均分子量 M_w 、数平均分子量 M_n および M_w / M_n は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー (GPC) によって測定した。GPC 装置としては、W a t e r s 製 GPC 1 5 0 C A L C / GPC を持ち、カラムとしては S H O D E X 製 GPC U T 8 0 2. 5 を一本 U T 8 0 6 M を 2 本用いて測定した。測定溶媒は、 σ -ジクロロベンゼンを使用しカラム温度を 1 4 5 °C した。試料濃度は 1. 0 m g / m l とし、2 0 0 マイクロリットル注入し測定した。分子量の検量線は、ユニバーサルキャリブレーション法により分子量既知のポリスチレン試料を用いて構成されている。

【 0 0 2 4 】

(動的粘弾弾性測定)

本発明における動的粘度測定は、オリエンテック社製「レオバイブロンDDV-01FP型」を用いて行った。繊維は全体として100デニール±10デニールとなるように分繊あるいは合糸し、各単繊維ができる限り均一に配列するように配慮して、測定長(銑金具間距離)が20mmとなるように繊維の両末端をアルミ箔で包みセルロース系接着剤で接着する。その際の糊代ろ長さは、銑金具との固定を考慮して5mm程度とする。各試験片は、20mmの初期幅に設定された銑金具(チャック)に糸が弛んだり捩じれたりしないように慎重に設置され、予め60℃の温度、110Hzの周波数にて数秒、予備変形を与えてから本実験を実施した。本実験では-150℃から150℃の温度範囲で約1℃/分の昇温速度において110Hzの周波数での温度分散を低温側より求めた。測定においては静的な荷重を5gfに設定し、繊維が弛まない様に試料長を自動調整させた。動的な変形の振幅は15μmに設定した。

【 0 0 2 5 】

(複屈折率)

本発明における複屈折率測定は、ニコン製「OPTIPHOT-POL」を用いて行った。スライドガラス上に封入液(ツェーデル油または流動パラフィン)を滴下し、5~6mm長の繊維軸に対し45°の角度に切断した試料を切断面を上にして液中に浸漬する。試料スライドガラスを回転ステージに載せて、スケールと繊維が平行になるように調整してアナライザーを挿入し暗視界にした後、コンペセーターを30にして縞数nを数える。次に、コンペセーターを30~40の方向に廻して試料が最初に最も暗くなる点のコンペセーターの目盛aと、反対方向に廻して試料が最初に最も暗くなるコンペセーターの目盛bを測定して、その後、コンペセーターを30に戻してアナライザーを外し、試料の直径dを測定する。以上の測定を数回繰り返した後、以下の式に基づいて複屈折率(Δn)を算出する。

$$\Delta n = \Gamma / d$$

$$\Gamma (\text{レターデーション}) = n \lambda_0 + \varepsilon$$

$$\lambda_o = 589 \text{ nm}$$

$\varepsilon : C / 10000$ (装置定数 = 0.816) と i より求める。

$$i = (a - b)$$

【0026】

(吐出線速度と紡糸速度の比 (ドラフト比))

ドラフト比 (Ψ) は、以下の式で与えられる。

$$\text{ドラフト比} (\Psi) = \text{紡糸速度} (Vs) / \text{吐出線速度} (V)$$

【0027】

(総延伸倍率)

紡糸から延伸までの総延伸倍率は、以下の式で与えられる。

$$\text{総延伸倍率} = \text{ドラフト比} (\Psi) \times \text{一段延伸倍率} \times \text{多段延伸倍率}$$

【0028】

【実施例】

以下、実施例をもって本発明を説明する。

【0029】

(実施例 1)

重量平均分子量 115,000、重量平均分子量と数平均分子量の比が 2.8 である高密度ポリエチレンを $\phi 0.8 \text{ mm}$ 、30H からなる紡糸口金から 290℃ で単孔吐出量 0.5 g/min の速度で押し出した。押し出された繊維は、10cm の保温区間を通りその後 20℃、0.5 m/s のクエンチで冷却し、500 m/min の速度で巻き取った。該未延伸糸を、複数台の温度コントロールの可能なネルソンロールにて延伸した。一段延伸は 25℃ で 2.0 倍、更にその後 100℃ まで加熱して 6.0 倍の延伸を行ない、総延伸倍率 4494 倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表 1 に示した。この時、未延伸糸の複屈折率は 0.021 であった。

【0030】

(実施例 2)

実施例 1 の高密度ポリエチレンを同様の条件で押し出し冷却された繊維を、300 m/min の速度で巻き取った。該未延伸糸を一段延伸は 25℃ で 2.0 倍

、更にその後100℃まで加熱して6.75倍の延伸を行ない、総延伸倍率3033倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表1に示した。この時、未延伸糸の複屈折率は0.009であった。

【0031】

(実施例3)

実施例1の高密度ポリエチレンを同様の条件で押し出し冷却された繊維を、400m/minの速度で巻き取った。該未延伸糸を一段延伸は25℃で2.0倍、更にその後100℃まで加熱して6.5倍の延伸を行ない、総延伸倍率3895倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表1に示した。この時、未延伸糸の複屈折率は0.015であった。

【0032】

(実施例4)

一段延伸温度を10℃とした以外は、実施例1と同様の条件で総延伸倍率4494倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表1に示した。

【0033】

(実施例5)

一段延伸を25℃で2.0倍、二段延伸を100℃で3.0倍、三段延伸を130℃で2.5倍とした以外は、実施例1と同様の条件で総延伸倍率5618倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表1に示した。

【0034】

(実施例6)

重量平均分子量152,000、重量平均分子量と数平均分子量の比が2.4である高密度ポリエチレンを、 $\phi 1.2\text{ mm}$ 、30Hの紡糸口金から300℃で単孔吐出量0.5g/minの速度で押し出し、実施例1と同様の条件で冷却された繊維を200m/minの速度で巻き取った。該未延伸糸を一段延伸は25℃で2.0倍、更にその後100℃まで加熱して6.0倍の延伸を行ない、総延伸倍率4044倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表1に示した。この時、未延伸糸の複屈折率は0.018であった。

【0035】

(比較例 1)

実施例 1 の高密度ポリエチレンを同様の条件で押し出し冷却した繊維を、100 m/min で巻き取った。該未延伸糸を一段延伸は 25℃ で 2.0 倍、更にその後 100℃ まで加熱して 7.0 倍の延伸を行ない、総延伸倍率 1049 倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表 2 に示した。この時、未延伸糸の複屈折率は 0.002 であった。

【0036】

(比較例 2)

一段延伸を 90℃ で 2.0 倍とした以外は、実施例 1 と同様の条件で総延伸倍率 4494 倍の延伸糸を作成した。得られた繊維の物性を表 2 に示した。

【0037】

(比較例 3)

重量平均分子量 121,500、重量平均分子量と数平均分子量の比が 5.1 である高密度ポリエチレンを ϕ 0.8 mm、30 H からなる紡糸口金から 270℃ で単孔吐出量 0.5 g/min の速度で押し出し、その後、実施例 1 と同様の条件で冷却された繊維を作成しようとしたところ、糸切れが多発して 300 m/min の未延伸糸しか作成できなかった。得られた該未延伸糸を一段延伸は 25℃ で 2.0 倍、更にその後 100℃ まで加熱し 4.5 倍の延伸を行ない、総延伸倍率 2022 倍の延伸糸を得た。得られた繊維の物性を表 2 に示した。この時、未延伸糸の複屈折率は 0.030 であった。

【0038】

(比較例 4)

重量平均分子量 55,000、重量平均分子量と数平均分子量の比が 2.3 である高密度ポリエチレンを ϕ 0.8 mm、30 H からなる紡糸口金から 255℃ で、単孔吐出量 0.5 g/min の速度で押し出し、実施例 1 と同様の条件で冷却された繊維を、300 m/min で巻き取った。該未延伸糸を一段延伸は 25℃ で 2.0 倍、更にその後 100℃ まで加熱し 7.0 倍の延伸を行ない、総延伸倍率 3146 倍の延伸糸を得た。得られた繊維の物性を表 2 に示した。この時、未延伸の複屈折率は 0.008 であった。

【0039】

(比較例5)

重量平均分子量820,000、重量平均分子量と数平均分子量の比が2.5である高密度ポリエチレンを用いて紡糸を行おうとしたが、熔融粘度が高く過ぎて均一に押し出すことが出来なかった。

【0040】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
重量平均分子量(\bar{M}_w)	g/mol	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000	152,000
\bar{M}_w/\bar{M}_n (\bar{M}_n)	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.4
単孔吐出量	g/min	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
紡糸速度	m/min	500	300	400	500	500	200
ドラフト比	-	374.5	224.7	299.6	374.5	374.5	337
複屈折率	-	0.021	0.009	0.015	0.021	0.021	0.018
結晶分散温度	℃	64	63	63	63	63	67
1段延伸温度	℃	25	25	25	10	25	25
1段延伸倍率	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
2段延伸温度	℃	100	100	100	100	100	100
2段延伸倍率	-	6.0	6.75	6.5	6.0	3.0	6.0
3段延伸温度	℃	-	-	-	-	130	-
3段延伸倍率	-	-	-	-	-	2.5	-
総延伸倍率	-	4494	3033	3895	4494	5618	4044
織度	dtex	26	39	36	36	26	62
強度	cN/dtex	17.6	16.0	17.3	19.0	19.6	20.9
弾性率	cN/dtex	945	774	801	950	960	1023

【0041】

【表 2】

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
重量平均分子量(ポリマー)	g/mol	115,000	115,000	121,500	55,000	820,000
Mw/Mn(ポリマー)	-	2.8	2.8	5.1	2.3	2.5
単孔吐出量	g/min	0.5	0.5	0.5	0.5	-
紡糸速度	m/min	100	500	300	300	-
ドラフト比	-	74.9	374.5	224.7	224.7	-
複屈折率	-	0.002	0.021	0.030	0.008	-
結晶分散温度	℃	62	63	64	56	-
1 段延伸温度	℃	25	90	25	25	-
1 段延伸倍率	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-
2 段延伸温度	℃	100	100	100	100	-
2 段延伸温倍率	-	7.0	6.0	4.5	7.0	-
総延伸倍率	-	1049	4494	2022	3146	-
織度(dtex)	dtex	107	26	56	36	-
強度(cN/dtex)	cN/dtex	13.3	15.8	12.5	9.8	-
弾性率(cN/dtex)	cN/dtex	352	683	503	314	-

【0 0 4 2】

【発明の効果】

本発明によると新規な高強度ポリオレフィン繊維を効率的に製造する方法を提供することを可能とした。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の熔融紡糸法で生産性に優れた高強度ポリオレフィン繊維を提供すること。

【解決手段】 重量平均分子量が 60,000～600,000、重量平均分子量と数平均分子量の比 (M_w/M_n) が 4.5 以下であるポリオレフィン重合体を、複屈折率 (Δn) が 0.008 以上となる引取り速度と吐出線速度の比 (ドラフト比) で熔融紡糸して、得られた当該未延伸糸の結晶分散温度以下の温度で延伸することにより平均強度が 15 cN/dtex 以上、平均弾性率が 500 cN/dtex の高強度ポリオレフィン繊維となす。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003160]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
氏 名	東洋紡績株式会社